Bijdragen tot de Dierkunde, 55 (1): 190-192 — 1985

PÉRIODOMORPHOSE CHEZ *CYLINDROIULUS NITIDUS* (VERHOEFF) EN GRANDE-BRETAGNE ET EN ALLEMAGNE (DIPLOPODA; JULIDAE)

par

FRANÇOIS SAHLI

Laboratoire de Biologie Animale et Générale, Faculté des Sciences, 6, Boulevard Gabriel, F-21100 Dijon, France

ABSTRACT

Up to now, no intercalary males of *Cylindroiulus nitidus* (Verhoeff) had been found, neither in Britain, nor in S.W. Germany. Hand sampling led the author to the discovery of three intercalary males in 1983 at Milldale (Derbyshire, Great Britain) on the one hand and one at Mettlach (Saarland, W. Germany) on the other.

British adult males have been reared in field plots at Milldale and Baulme-la-Roche (France), Baulme-la-Roche males at Milldale and German ones at St. Ingbert (Saarland). The results of these experiences are given. It seems that the frequency of intercalaries depends on the years. It is suggested that in *C. nitidus* intercalaries are a resistance form which may have appeared during evolution. The adult to adult succession could be possible only under good environmental conditions, intercalaries becoming then useless. It is stressed that periodomorphosis and the adult to adult succession are both of great adaptive value compensating for some disavantages of neoteny.

INTRODUCTION

C'est en 1900 et en Rhénanie que deux mâles intercalaires furent trouvés pour la première fois par K. W. Verhoeff chez *Cylindroiulus nitidus*. Chez la même espèce, presque trois-quart de siècle plus tard, nous avons démontré en France (à Baulme-la-Roche, situé à environ 30 kilomètres à l'Ouest de Dijon en Côte-d'Or) d'une part la présence d'intercalaires (Sahli, 1968), d'autre part la succession adulte-adulte (Sahli, 1969).

Rappelons que les intercalaires sont des mâles issus d'adultes (copulateurs) à la suite d'une mue post-imaginale lors de laquelle les caractères sexuels secondaires régressent plus ou moins. Dans les cas typiques leur première paire de pattes, fortement raccourcie, leur confère un aspect très caractéristique permettant de les identifier très facilement.

Dans le cas d'une succession adulte-adulte, les mâles, à la suite d'une mue post-imaginale, restent pareils à eux-mêmes: leurs caractères sexuels secondaires demeurent pleinement développés. Un adulte issu d'un adulte est désigné par les lettres majuscules AD.

Les mâles intercalaires de *C. nitidus* n'existeraient-ils que dans certaines régions, comme le pensait Verhoeff (passim)? En Grande-Bretagne, par exemple, aucun intercalaire n'a jamais été signalé (Blower & Miller, 1977), malgré les investigations de zoologistes de terrain et d'écologistes particulièrement dynamiques. En 1981, au cours d'une première mission de trois mois en Grande-Bretagne, aucun intercalaire n'a été trouvé, mais par contre un *rhenanus* (cf. Sahli, 1982). Des mâles adultes récoltés à Milldale (Derbyshire) furent alors rapportés en France et placés en élevage à Baulme-la-Roche (Côte-d'Or). Des intercalaires ont été ainsi obtenus (Sahli, 1983). Nous avions alors émis l'hypothèse d'une influence des facteurs externes sur la périodomorphose.

RÉCOLTES

Grande-Bretagne

Nous avons effectué des récoltes intensives et presque journalières à Milldale, en juillet 1983. Cette station de récolte a été soigneusement décrite par Blower & Miller (1977). Nos *C. nitidus* ont été capturés à la main sous la litière ou dans la terre à une profondeur de moins de 10 cm.

Nous eûmes la très grande surprise de capturer trois mâles intercalaires sur un ensemble de 608 individus. La démonstration de l'existence

de mâles intercalaires chez *C. nitidus* en Grande-Bretagne était ainsi faite. Nous avons néanmoins mis en route des élevages de mâles adultes dans la nature (cf. infra).

Allemagne fédérale

Sur 104 individus récoltés en avril 1983 aux alentours de Mettlach (Sarre), un mâle intercalaire a été capturé. C'est pour la première fois qu'un intercalaire a été trouvé dans cette région de l'Allemagne.

EXPÉRIENCES

Cinq expériences furent faites. A part la quatrième dans laquelle les animaux furent maintenus dans un réfrigérateur à une température comprise entre 10° et 12°C, les autres furent effectués dans la nature. La méthode d'élevage utilisée, personnelle, a été mise au point, après bien des tâtonnements et des échecs, pour *C. nitidus* (Sahli, 1973). Les animaux sont mis dans des boîtes en plastique après section à la loupe binoculaire d'une patte (toujours une de la même paire). Les boîtes contiennent de la terre du lieu de récolte ainsi que des feuilles mortes. Elles sont placées dans des trous de 20 cm de profondeur, faits à leurs dimensions, creusés dans le sol et recouverts de volumineuses et lourdes pierres et (ou) de troncs d'arbre coupés qui les cachent à la vue d'éventuels vandales. Placés en juillet les animaux ont tous été examinés à la loupe binoculaire en novembre de la même année. La présence ou l'absence d'un régénérat permet de voir, si besoin est, si l'animal a mué ou non.

Première expérience

Cinquante-six mâles adultes de Milldale ont été placés en élevage à Milldale le 14 juillet 1983. Contrairement à toute attente, un très grand nombre de mâles adultes sont morts pour des raisons qui nous échappent. Nous n'avons pu identifier en novembre 1983 qu'un intercalaire, six mâles adultes AD (succession adulte-adulte AD) et trois mâles inchangés.

Deuxième expérience

Cent et un mâles adultes de Milldale ont été placés à Baulme-la-Roche dès notre retour d'Angleterre. Cinquante-huit mâles AD, un intercalaire et huit *rhenanus* ont été obtenus. Nous analyserons ces résultats dans un autre travail.

Troisième expérience

Quatre mâles adultes récoltés à Baulme-la-Roche ont été placés à Milldale avec l'un des deux lots anglais. Contrairement aux sujets britanniques, les *nitidus* français ont parfaitement bien supporté leurs nouvelles conditions de vie: un intercalaire et trois adultes AD ont été obtenus.

Quatrième expérience

Un lot de mâles adultes de Milldale a été placé au laboratoire dans un réfrigérateur à une température de l'ordre de 10° à 12°C. Un intercalaire, un *rhenanus* et cinq adultes AD ont été obtenus, à notre grande surprise car c'est la première fois que ces mues post-imaginales ont été observées en laboratoire chez *C. nitidus*.

Cinquième expérience

Vingt et un mâles adultes de Mettlach (Sarre) ont été placés en élevage à St. Ingbert (Sarre) dans la nature: un intercalaire et douze adultes AD ont été obtenus.

DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Nous avions émis l'hypothèse que les intercalaires de *C. nitidus* vivaient cachés dans le sol à une certaine profondeur (Sahli, 1983). C'est sans doute vrai pour la Côte-d'Or, mais c'est faux pour Milldale car là ils vivent très près de la surface (généralement à moins de 10 cm dans la terre). Elevés dans les deux cas à une profondeur d'environ 20 cm, le taux de mortalité des *C. nitidus* anglais est paradoxalement énorme à Milldale tandis qu'il est relativement faible à Baulme-la-Roche. Quant aux animaux

français, ils se sont ,,sentis à leur aise'' autant à Milldale qu'à Baulme-la-Roche.

Le pourcentage d'intercalaires de *C. nitidus* est apparemment plus faible à Milldale (0,5% en juillet 1983) qu'à Baulme-la-Roche où il est de l'ordre de 1,7% (d'après presque 1000 individus récoltés au cours de plusieurs années).

Chez *C. nitidus* la possibilité de faire de la périodomorphose semble exister en toutes régions. Elle n'est en aucun cas l'apanage d'une race rhénane. Cette possibilité, de même que celle d'une succession adulte-adulte, semblent toutes deux inscrites dans le patrimoine héréditaire de l'espèce.

Que ce soit en France, en Grande-Bretagne ou en Allemagne, il y a, dans le cas général, une majorité d'adultes et une petite minorité d'intercalaires.

Il semblerait aussi qu'il y ait des années où les intercalaires soient mieux représentés qu'en d'autres (Sahli, inédit). Il faut noter que l'été 1983 a été particulièrement chaud et sec, en Côte-d'Or, en Sarre et même dans le Derbyshire.

Un Julide comme *Tachypodoiulus niger* (Leach) par exemple ne possède que des intercalaires. *C. nitidus* par contre présente à la fois des intercalaires et des adultes AD. Cette concomitance a, selon nous, une grande signification, même si, de nos jours, les intercalaires donnent l'impression d'être sans importance pour l'espèce, vu leur faiblesse numérique.

Les mâles intercalaires sont, d'après nous, une forme de résistance apparue au cours des temps, sans doute dans un environnement différent de l'actuel. Compensant et améliorant certains effets de la néoténie (Brölemann, 1918; Sahli, 1966), la périodomorphose représente un apport supplémentaire bien qu'intermittent de mâles copulateurs.

Compensant plus encore certains désavantages de la néoténie, la succession adulte-adulte assure la présence permanente de mâles copulateurs. C'est, pensons-nous, une adaptation devenue possible grâce à un environnement meilleur ne nécessitant plus (ou seulement à titre exceptionnel, lorsque les conditions redeviennent défavorables) une forme de résistance.

REMERCIEMENTS

MM. J. Chaudonneret, J. Pagés et G. Magniez ont bien voulu nous faire part de leurs remarques critiques. Mme G. Ghoris a tapé ce texte. Sans l'aide extrêmement précieuse et généreuse de notre ami le Dr. H. Littlewood (Manchester) nous n'aurions pu mener à terme les expériences effectuées dans la nature à Milldale: nous lui en sommes particulièrement reconnaissant.

BIBLIOGRAPHIE

Blower, J. G. & P. F. Miller, 1977. The life-history of the julid millipede Cylindroiulus nitidus in a Derbyshire wood. J. Zool., London, **183**: 339-351.

Brölemann, H. W., 1918. Quelques indices d'évolution chez les Myriapodes. Trav. Inst. Zool. Univ. Montpellier, (2) **28**: 1-33.

Sahli, F., 1966. Contribution à l'étude de la périodomorphose et du système neurosécréteur des Diplopodes Iulides. Thèse Sci., no. 94, Dijon: 1-233 (Imprim. Bernigaud et Privat).

——, 1968. Sur l'existence de mâles intercalaires chez le Diplopode Cylindroiulus nitidus (Verhoeff, 1891). C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris, (D) **266**: 360-363.

——, 1969. Existence d'une succession adulte-adulte chez les mâles du Diplopode Cylindroiulus nitidus (Verh.). La question des mâles rhenanus. C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris, (D) **269**: 2254-2257.

——, 1973. Périodomorphose, mues post-imaginales et mue imaginale particulière chez un Diplopode du sol: Cylindroiulus nitidus (Verh.). Annls. Soc. r. zool. Belg., **103**: 147-155.

——, 1982. Présence de mâles rhenanus en Grande-Bretagne chez le Diplopode Cylindroiulus nitidus (Verhoeff) et remarques sur les intercalaires de cette espèce. Bull. scient. Bourgogne, **35**: 37-42.

——, 1983. Influence de facteurs externes sur la périodomorphose chez le Diplopode Cylindroiulus nitidus (Verh.). Premiers résultats expérimentaux. C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris, (III) **296**: 89-91.

Verhoeff, K. W., 1900. Ueber Doppelmännchen bei Diplopoden. Zool. Anz., **23**: 29-46.